

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-356354  
 (43)Date of publication of application : 26.12.2001

(51)Int.Cl. G02F 1/1339  
 G02F 1/1341  
 G09F 9/00

(21)Application number : 2000-176834 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

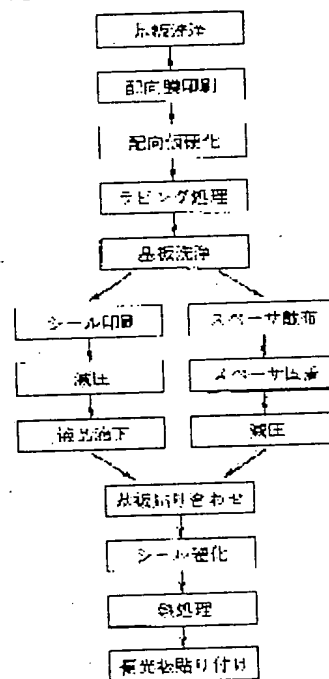
(22)Date of filing : 13.06.2000 (72)Inventor : OKADA HIROYUKI  
 JIYOUTEN KAZUHIRO

(54) METHOD FOR MANUFACTURING LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a liquid crystal display device in which irregularity in display can be suppressed and uniformity in display can be improved.

SOLUTION: In the method for manufacturing a liquid crystal display device, a sealing material is applied to form a sealing part on the edge part of at least one substrate of a pair of substrates having electrode layers subjected to alignment treatment, a specified amount of a liquid crystal is dropped onto the region inside of the sealing part of the substrate which a spacer material is fixed on the other substrate, the substrates are laminated and the sealing material is hardened to produce a panel. In this method, at least one of the pair of substrates is housed in a vacuum chamber and the chamber is evacuated to remove unnecessary substances depositing on the substrate before both substrates are laminated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-356354

(P2001-356354A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001. 12. 26)

(51) IntCl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターミナル (参考)

G 0 2 F 1/1339

5 0 5

G 0 2 F 1/1339

5 0 5

2 H 0 8 9

1/1341

1/1341

5 G 4 3 5

G 0 9 F 9/00

3 3 8

G 0 9 F 9/00

3 3 8

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願2000-176834 (P2000-176834)

(22) 出願日

平成12年6月13日 (2000. 6. 13)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 岡田 裕之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 上天 一浩

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 稔 (外2名)

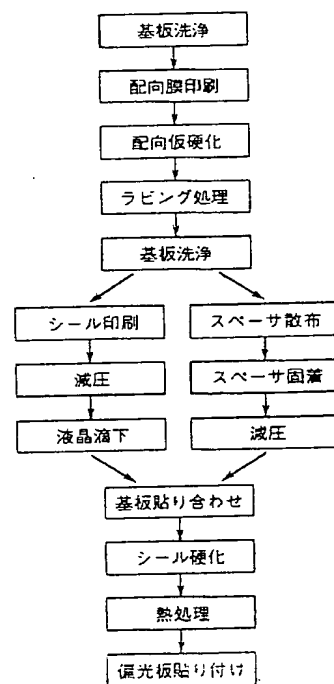
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 表示ムラを抑制し表示の均一性を向上させることのできる可能な液晶表示素子の製造方法を提供する。

【解決手段】 配向処理された電極層を有する一対の基板の少なくとも一方の基板の周縁部にシール材を塗布してシール部となし、該基板のシール部の内側に所定量の液晶を滴下し、他方の基板にはスペーサ材を固着させ、基板同士を貼り合わせ、シール材を硬化させてパネルとなす液晶表示素子の製造方法において、一対の基板の少なくともいずれかを、基板同士を貼り合わせる前に真空容器に収容し、該真空容器を減圧して基板に付着した不用付着物を除去する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 配向処理された電極層を有する一対の基板の少なくとも一方の基板の周縁部にシール材を塗布してシール部となし、該基板のシール部の内側に所定量の液晶を滴下し、他方の基板にはスペーサ材を固着させ、基板同士を貼り合わせ、シール材を硬化させてパネルとなす液晶表示素子の製造方法において、前記一対の基板の少なくともいずれかを、基板同士を貼り合わせる前に真空容器に収容し、該真空容器を減圧して基板に付着した不用付着物を除去することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項2】 前記シール材を塗布した基板を、液晶を滴下する前に真空容器に収容して減圧することを特徴とする請求項1記載の製造方法。

【請求項3】 前記スペーサ材を固着させた基板を、真空容器に収容して減圧することを特徴とする請求項1又は2に記載の製造方法。

【請求項4】 前記真空容器を133.3Pa以下に減圧することを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示の均一性及び素子の信頼性について良好な特性を示す液晶表示素子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示素子は、液晶の初期配向方位を液晶の異方性を利用した作用により他の配向状態に変化させ、それに伴う光学的特性の変化を利用した表示素子である。従来の表示素子に比べ低電圧駆動が可能であり、LSI駆動に適すること、低電力消費タイプであること、薄型、軽量化が可能であること等から、近年大画面化、大容量化によりOA、AV機器への搭載を目指し開発が進められ、現在、液晶の電場印加による配列状態の変化、即ち電気光学特性を利用した単純マトリックス方式のSTNディスプレイやアクティブマトリックス方式のTFTディスプレイが各々の特徴に合わせて各商品に搭載されている。

【0003】液晶表示素子は透明電極膜を形成した2枚のガラス基板間に液晶を挟んだサンドイッチ構造であり、透明電極上には液晶を配向させるための配向膜を有している。例えば、STN方式では、基板間のセル厚は5～7μmであり、3～8度のプレチルト角が得られるように配向膜により液晶の配向が制御されている。STN方式では、2枚の基板間で液晶の配向方向を180～270度捻ることにより急峻な電圧対透過率特性を得ることを可能としている。そのため、セル厚の正確な制御が必要とされ、しきい値電圧のバラツキによる表示ムラを抑制するには、0.05～0.1μmのセル厚精度が要求されている。

【0004】以下、STN方式の場合を例にとり、滴下工法を用いた従来の液晶表示素子の製造方法について説明する。まず、一主面にITO等の透明電極膜を有するガラス基板を洗浄する。次に、例えば熱硬化性ポリイミドを含む塗液を電極膜に印刷塗布し、溶媒を除去後重合硬化させて配向膜を形成する。次に、配向膜のラビング処理を行なう。

【0005】そして、一方の基板の周縁部に紫外線硬化型のシール材を印刷塗布する。他方の基板には粒状のスペーサ材を散布し、熱処理を行なってスペーサ材を基板に固着させる。ここで、セル厚を均一に制御するため、粒子径の均一性が良好なスペーサ材が用いられる。次いで、シール材を印刷した基板のシール材の内側に液体吐出装置を用いて必要量だけ液晶を滴下した後、この基板と粒状のスペーサ材を固着させた基板とをアライメント装置を用いて貼り合わせる。

【0006】そして、液晶の紫外線劣化を防止するため、表示部をマスクで隠して、シール部分にのみ紫外線照射を行ってシール材を硬化させる。次いで、熱処理して液晶の配向を安定化させる。その後、基板の両外面に偏光板を張り付けることにより、液晶表示素子が作製される。

【0007】滴下工法では、液体吐出装置により直接基板上に液晶を必要量だけ供給するので、注入時間を大幅に短縮、かつパネルサイズに関わらず注入時間を一定に保つことが可能であり、ライン化への対応が容易であるといった特徴がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の製造方法では、セル厚の均一性が必ずしも十分に制御されているとは言えず、セル厚をより均一に制御可能な製造方法が必要とされている。

【0009】そこで、本発明は、表示ムラを抑制し表示の均一性を向上させることの可能な液晶表示素子の製造方法を提供することを目的とした。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の液晶表示素子の製造方法は、配向処理された電極層を有する一対の基板の少なくとも一方の基板の周縁部にシール材を塗布してシール部となし、該基板のシール部の内側に所定量の液晶を滴下し、他方の基板にはスペーサ材を固着させ、基板同士を貼り合わせ、シール材を硬化させてパネルとなす液晶表示素子の製造方法において、前記一対の基板の少なくともいずれかを、基板同士を貼り合わせる前に真空容器に収容し、該真空容器を減圧して基板に付着した不用付着物を除去することを特徴とする。

【0011】本発明によれば、基板同士を張り合わせる前に、一対の基板の少なくともいずれかを真空容器に収容し、真空容器を減圧することにより製造工程中に混入

し基板に付着した不用付着物を除去できる。これにより、不用付着物が除去された状態で基板同士を張り合わせることができる。したがって、セル厚をより均一にでき、かつ、プレチルト角のばらつきを抑制できるので、表示ムラを防止し表示の均一性を向上させることが可能となる。ここで、不用付着物には、製造工程中に混入する塵や水分、配向膜等に含まれる不純物、そして、基板に対する固着力の弱いスペーサ材等が含まれる。

【0012】また、前記シール材を塗布した基板を、液晶を滴下する前に真空容器に収容して減圧することが好ましい。液晶を基板に滴下した後では、基板に付着した塵、水分、そして不純物が液晶に覆われるので除去されにくくなる。しかしながら、液晶を基板に滴下する前にシール材を塗布した基板を減圧下に保持することにより、容易に塵や水分、そして不純物を除去できる。

【0013】また、前記スペーサ材を固着させた基板を、真空容器に収容して減圧することが好ましい。基板に固着されたスペーサは、その粒子形状や粒子径により基板に対する固着力が異なる。固着力の弱いスペーサは、滴下された液晶がセル内に広がる際に容易に移動して、セル厚を不均一にする原因となる。そこで、スペーサ材を固着させた基板を減圧下に保持することにより、基板同士を張り合わせる前に固着力の弱いスペーサを予め除去する。これにより、セル厚をより均一にすることが可能となる。

【0014】また、前記真空容器を133.3Pa以下に減圧することが好ましい。133.3Pa以下の圧力下に基板を保持することにより、より短時間で不用付着物を除去することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて、本発明に係る実施の形態について説明する。

実施の形態1. 図1は、本実施の形態に係る液晶表示素子の製造方法における製造工程を示す流れ図である。まず、基板洗浄工程において、一主面にITO等の透明電極膜を有するガラス基板を洗浄する。次に、配向膜印刷工程において、例えば熱硬化性ポリイミドを含む塗液を電極膜に印刷塗布し、仮硬化工程において溶媒を除去し仮硬化させ、本硬化工程において重合させて配向膜を形成する。次に、ラビング工程において配向膜のラビング処理を行ない、この後、基板洗浄工程においてラビング処理した基板を洗浄する。

【0016】次いで、シール印刷工程において、一方の基板の周縁部に紫外線硬化型のシール材を印刷塗布してシール部を形成する。そして、減圧工程において、シール部を形成した基板をグローブボックス等の真空容器に入れ減圧して、所定圧力下で所定時間保持する。次いで、大気圧に戻した後、液晶滴下工程において、この基板上のシール部の内側に液体吐出装置を用いて必要量だけ液晶を滴下する。

【0017】一方、スペーサ散布工程において、他方の基板には粒状のスペーサ材を散布し、次いで、スペーサ固着工程において、熱処理してスペーサ材を基板に固着させる。そして、減圧工程において、スペーサ材を固着させた基板をグローブボックス等の真空容器に入れ減圧して、所定圧力下で所定時間保持する。次いで、大気圧に戻した後、基板貼り合わせ工程において、この基板と液晶を滴下した基板とをアライメント装置を用いて貼り合わせる。

【0018】次に、シール硬化工程において、液晶の紫外線劣化を防止するため、表示部をマスクで隠して、シール部にのみ紫外線照射を行ってシール部を硬化させる。そして、熱処理工程、偏光板貼り付け工程を経て液晶表示素子が作製される。

【0019】図2は、上記の方法を用いて作製した液晶表示素子の構造を示す模式断面図である。液晶表示素子Aは、セグメントガラス基板1及びコモンガラス基板2と、パネル面内スペーサ材9とスペーサ材入りシール材8の厚さで規定される所定の間隙に保持された液晶10と、基板の両外面に張り付けられた偏光板11、12とから成る。さらに、コモンガラス基板2の内面にはRGBの微細な短冊状のドットから成るカラーフィルタ7、コモン電極6、そしてポリイミド配向膜4が順次形成されている。また、セグメントガラス基板1の内面には、セグメント電極5、そしてポリイミド配向膜3が順次形成されている。

【0020】本実施の形態によれば、液晶を滴下する前に、シール材を塗布した基板を真空容器に収容し、真空容器を減圧して所定圧力下で所定時間保持することにより、基板に付着した塵や水分、そして不純物を容易に除去することができる。基板上に塵や水分、そして不純物が存在しないので、セル厚を均一性を向上させることができる。また、プレチルト角のばらつきを抑制する効果も有する。さらに、スペーサ材を散布した基板を減圧下で所定時間保持することにより、基板に対する固着力の弱いスペーサを飛散させて除去することができるので、基板間に封入された液晶の流動に伴うスペーサの移動を抑制でき、セル厚の均一性を向上させることができる。

【0021】ここで、減圧時の圧力は、133.3Pa以下が好ましく、より好ましくは133.3Pa以下で66.6Pa以上である。133.3Pa以上では不用付着物を除去するのに長時間を要する。また、基板に付着した不用付着物は66.6Pa以上で十分に除去できるからである。

【0022】また、基板を減圧下に保持後、液晶を滴下するまでの時間は短い方が好ましい。133.3Pa以下の圧力に保持した場合、好ましくは5分以内、より好ましくは2分以内である。液晶を滴下するまでの時間を短くすることにより、経時的に基板上に付着する塵や水分の量を抑制できるからである。

【0023】本実施の形態では、シール材を塗布した基板及びスペーサを散布した基板を減圧下に保持する例を示したが、さらに、配向処理後にも減圧下に保持することが好ましい。液晶と接触しない部分であっても、配向膜に取りこまれた塵が基板内面に表出して液晶と接触する場合があるからである。

【0024】

【実施例】以下、実施例を用いて、本発明をより詳細に説明する。

(実施例1) 配向処理したITO電極膜を有するガラス基板(300mm×400mm)を用いて、シール材を塗布してシール部を形成したガラス基板をグローブボックスに収容し、グローブボックスを減圧して、ガラス基板を533.2~66.6Paの範囲の圧力下に30秒又は90秒保持後、大気圧下に戻して2分後にシール部の内側に液晶を滴下した。さらに、スペーサ材を固着させたガラス基板もシール材を塗布したガラス基板と同じ圧力下に30秒又は90秒保持した。そして、スペーサ材を散布したガラス基板を大気圧下に戻して2分後、2枚のガラス基板を貼り合わせて図2に示した構造を有する液晶表示素子(No. 1~6)を作製した。

【0025】作製した表示素子について、1/300デューティー駆動、100Hzのマルチプレックス駆動を行ったときのパネル透過率差を測定した。具体的には、貼り合わせ時に液晶に接していなかった部分の透過率が、スタティック駆動での最大透過率の50%に達する駆動電圧に固定したときのパネル透過率差を測定した。所定圧力に30秒又は90秒保持して作製した液晶表示素子のパネル透過率差と保持圧力との関係を図3に示す。

【0026】これより、基板を減圧下に保持することにより透過率差を減少させることができることがわかった。特に、133.3Pa以下の圧力に90秒程度保持することにより、透過率差をほぼなくすことができ表示ムラを抑制できることがわかった。

【0027】また、スペーサ材を固着させたガラス基板を、減圧下に保持した時の同一ポイントにおけるスペーサ材の個数の変化を顕微鏡観察により調べた。保持圧力とスペーサ材の残存率との関係を図4に示す。

【0028】これにより、スペーサ材を固着させた基板を減圧下に保持することにより、基板に対する固着力の

弱いスペーサ材を除去できることができたことがわかった。

【0029】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の液晶表示素子の製造方法は、配向処理された電極膜を有する一対の基板の少なくともいずれかの基板を、基板同士を貼り合わせる前に減圧下に保持するようにしたので、基板に付着した不用付着物を除去することができ、セル厚の均一性を向上させることができる。したがって、表示ムラを防止し表示の均一性を向上させた液晶表示素子の製造方法を提供できる。

【0030】また、本発明の製造方法は、液晶を滴下する前に、シール材を塗布した基板を減圧下に保持するようにしたので、基板に付着した塵、水分、そして不純物を容易に除去でき、セル厚の均一性をより向上させることができる。

【0031】また、本発明の製造方法は、スペーサ材を固着させた基板を減圧下に保持するようにしたので、固着力の弱いスペーサを基板同士を貼り合わせる前に予め除去することができ、セル厚の均一性をより向上させることができる。

【0032】また、本発明の製造方法は、133.3Pa以下の減圧下に基板を保持するようにしたので、より短時間で不用付着物を除去することができ、液晶表示素子の作製時間をより低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1に係る製造方法の工程を示す流れ図。

【図2】 本発明の実施の形態1に係る製造方法により得られた液晶表示素子の構造を示す模式断面図。

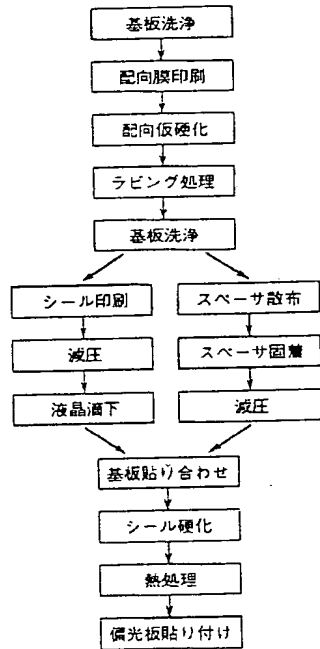
【図3】 本発明の実施例における保持圧力とパネル透過率差との関係を示す図。

【図4】 本発明の実施例における保持圧力とスペーサ残存率との関係を示す図。

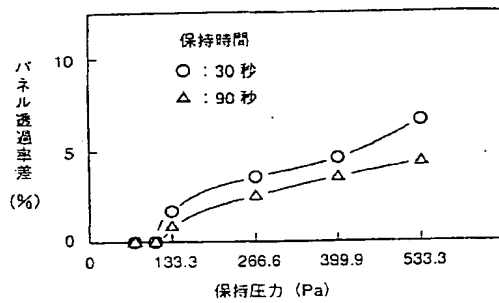
【符号の説明】

1 セグメントガラス基板、2 コモンガラス基板、3,4 ポリイミド配向膜、5 セグメント電極、6 コモン電極、7 カラーフィルタ、8 スペーサ一入りシール剤、9 パネル面内スペーサ材、10 液晶、11,12 偏光板、A 液晶表示素子。

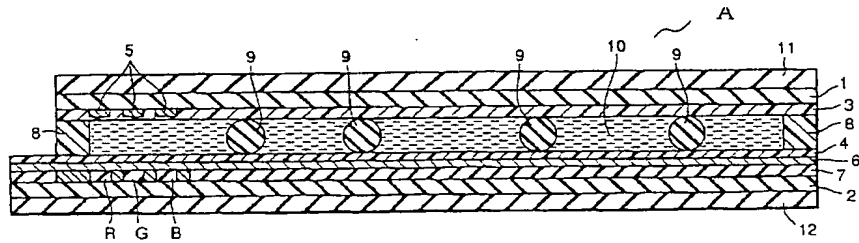
【図1】



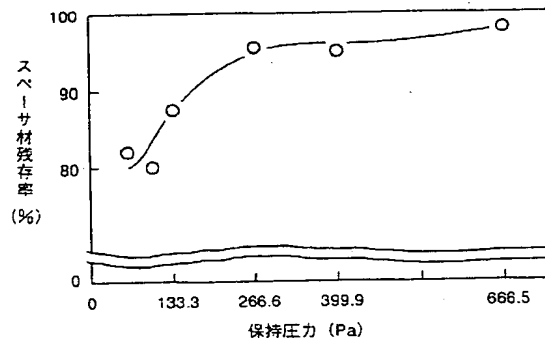
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H089 NA09 NA22 NA27 NA44 NA45  
 NA53 QA12 QA14  
 5G435 AA01 AA11 AA17 BB12 EE09  
 KK05 KK10